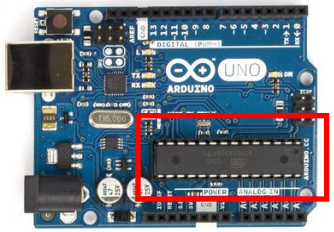
Тема 1

Электронные компоненты

Микроконтроллер – это микросхема, в которой есть
процессор,
оперативная память,
флеш-память,
периферийные устройства.



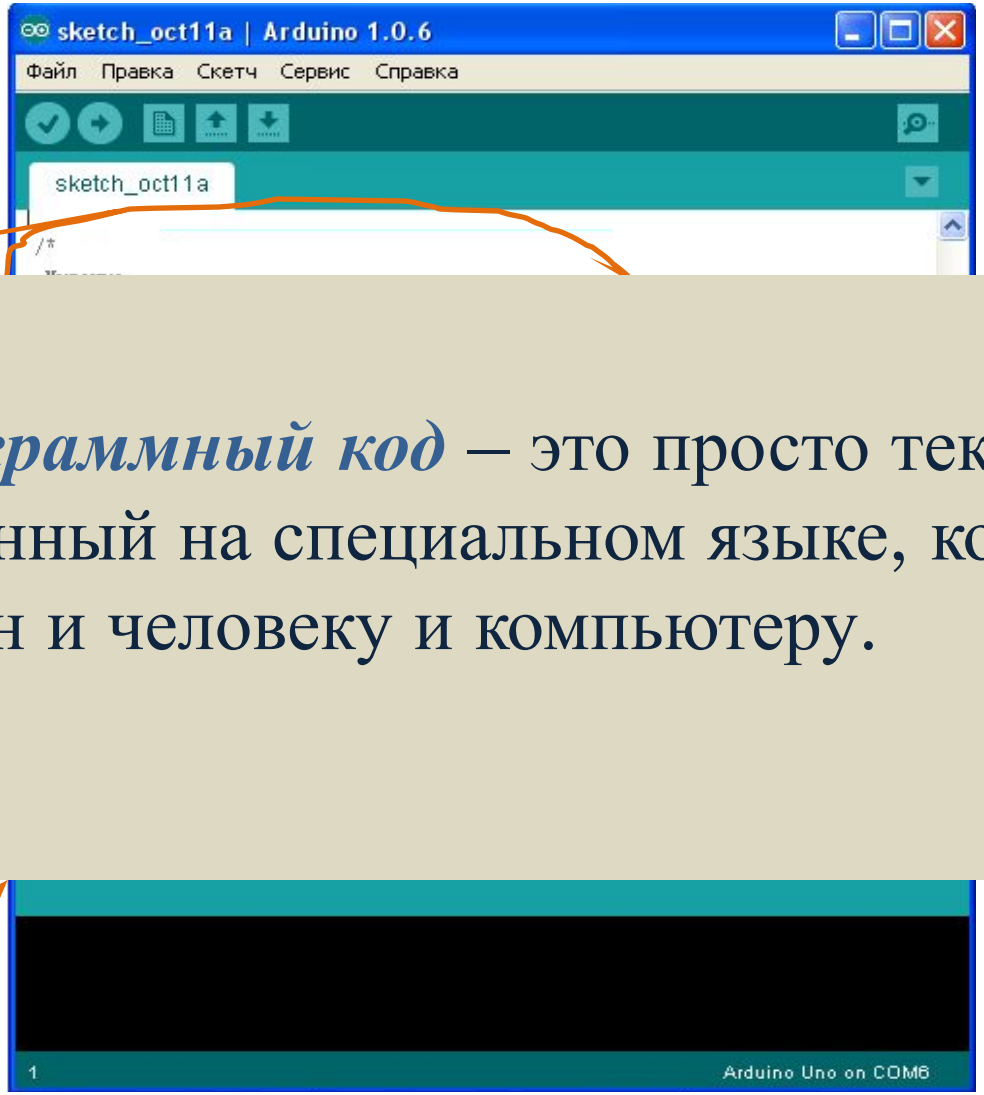
Микроконтроллер **нужно программировать**, т.е. задавать ему логику поведения. (**C или C++**)

На микроконтроллер ***приходят все сигналы***, поступающие на плату.

Микроконтроллер ***раздаёт команды*** всем устройствам, подключённым к плате.

Области использования микроконтроллеров:
бытовые приборы,
домофоны,
радиоуправляемые игрушки,
системы безопасности в автомобиле,
роботы на конвейерах заводов,
элементы управления летательными аппаратами т.п.

Среда разработки нужна для удобства программирования.

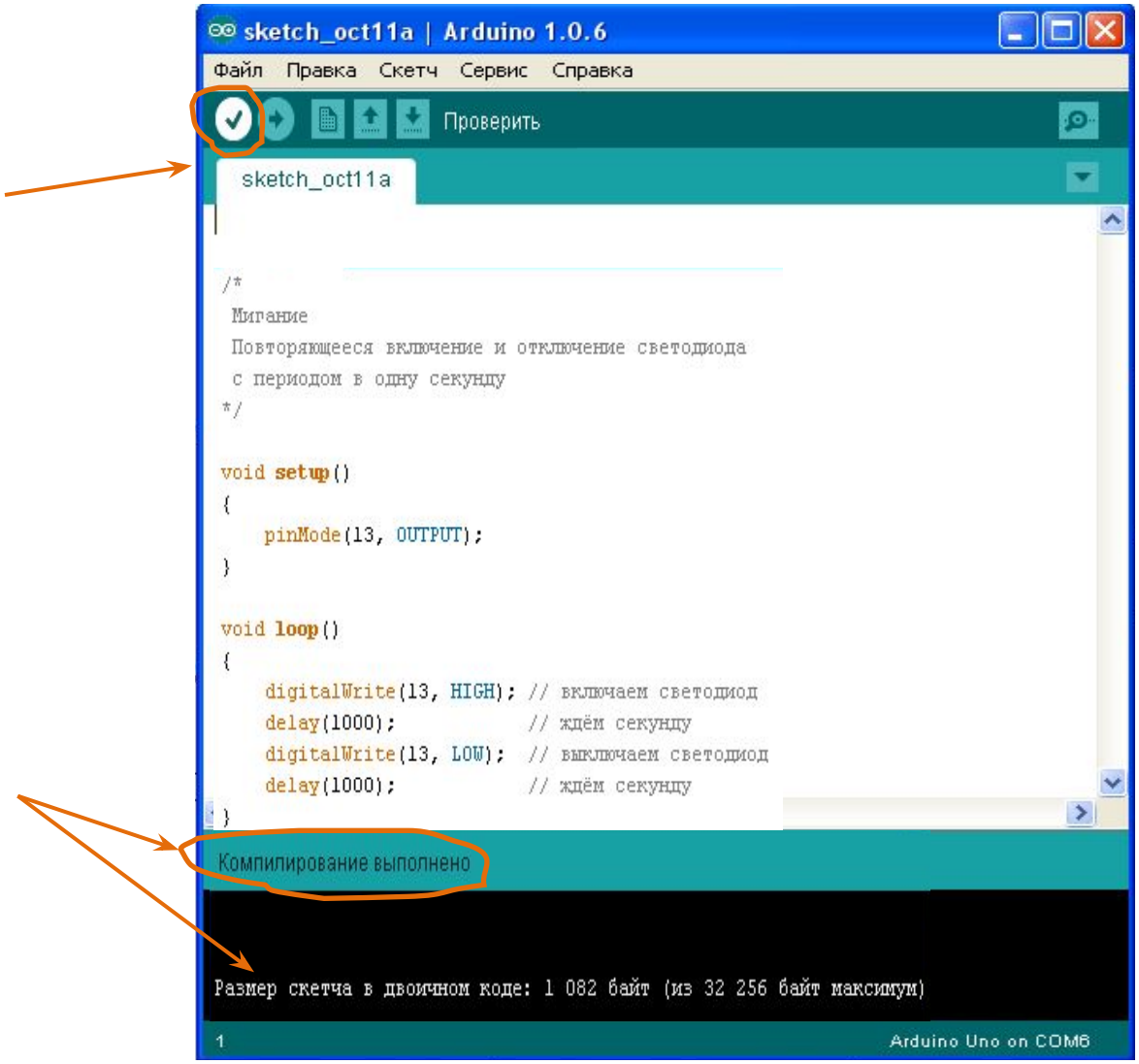


программн
(*скетч*)

Программный код – это просто текст, написанный на специальном языке, который понятен и человеку и компьютеру.

окно среды разработки

Компиляция – это перевод программы, составленной на языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке, близком машинному коду, выполняемый компилятором.



Программу нельзя читать и писать ***как книгу***.

Любая программа ***состоит из отдельных блоков***.

Начало блока кода в C/C++ обозначается левой фигурной скобкой {, его конец – правой фигурной скобкой }.

Блоки бывают ***разных видов***.

Блоки в программе можно ***менять местами***.

Процедуры setup и loop

установка, настройка

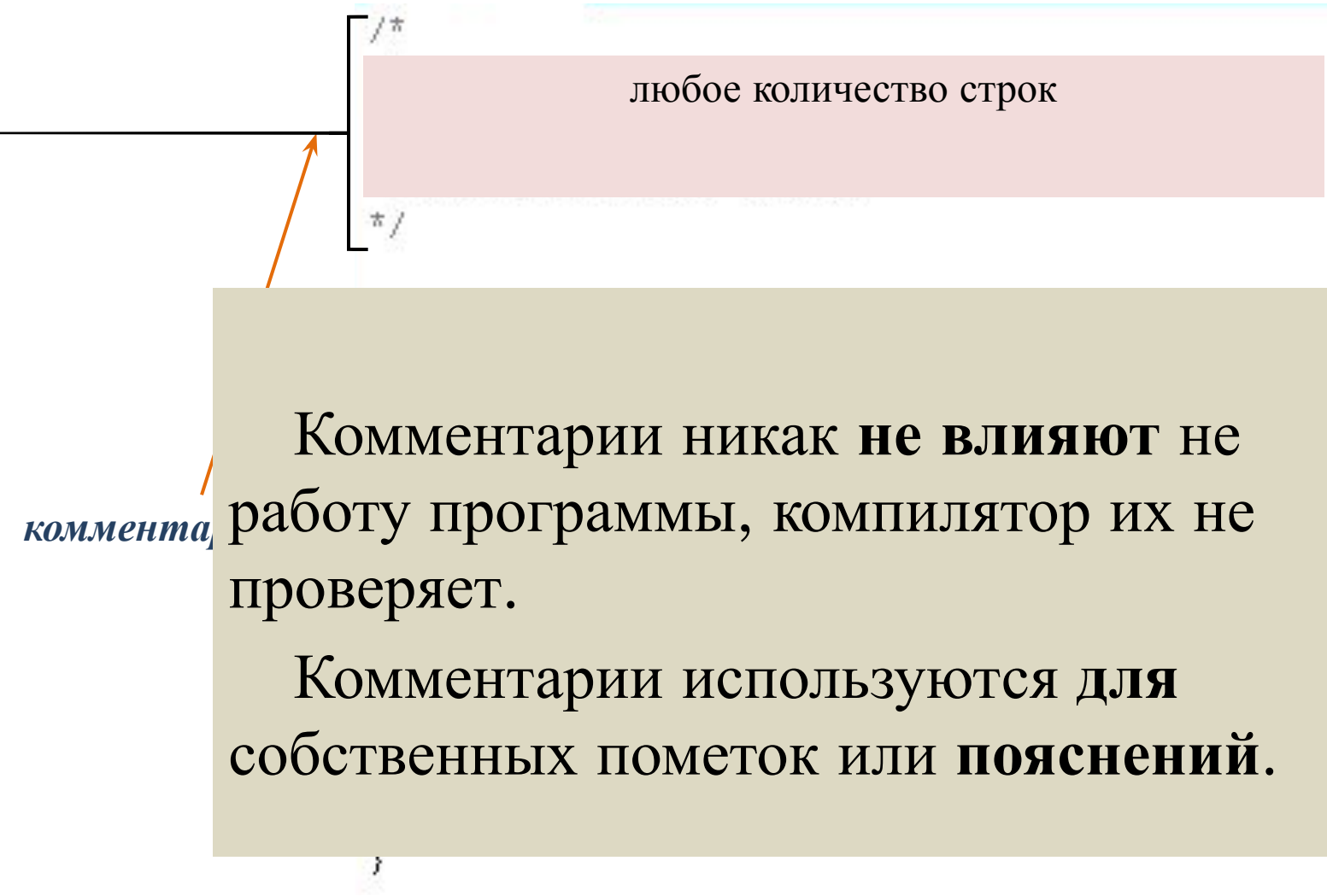
цикл, петля

пустота (процедура ничего не возвращает)

название процедуры

```
void setup ()
{
}

void loop ()
{
}
```



Комментарии никак **не влияют** не работу программы, компилятор их не проверяет.

Комментарии используются **для** собственных пометок или **пояснений**.

процедура **setup**

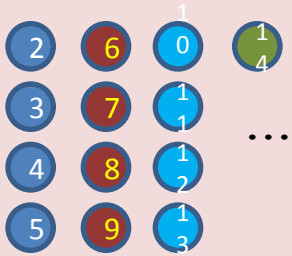
```
void setup()
{
    pinMode(13, OUTPUT);
}
```

1

Каждая команда процедуры **setup** выполняется **один раз**

процедура **loop**

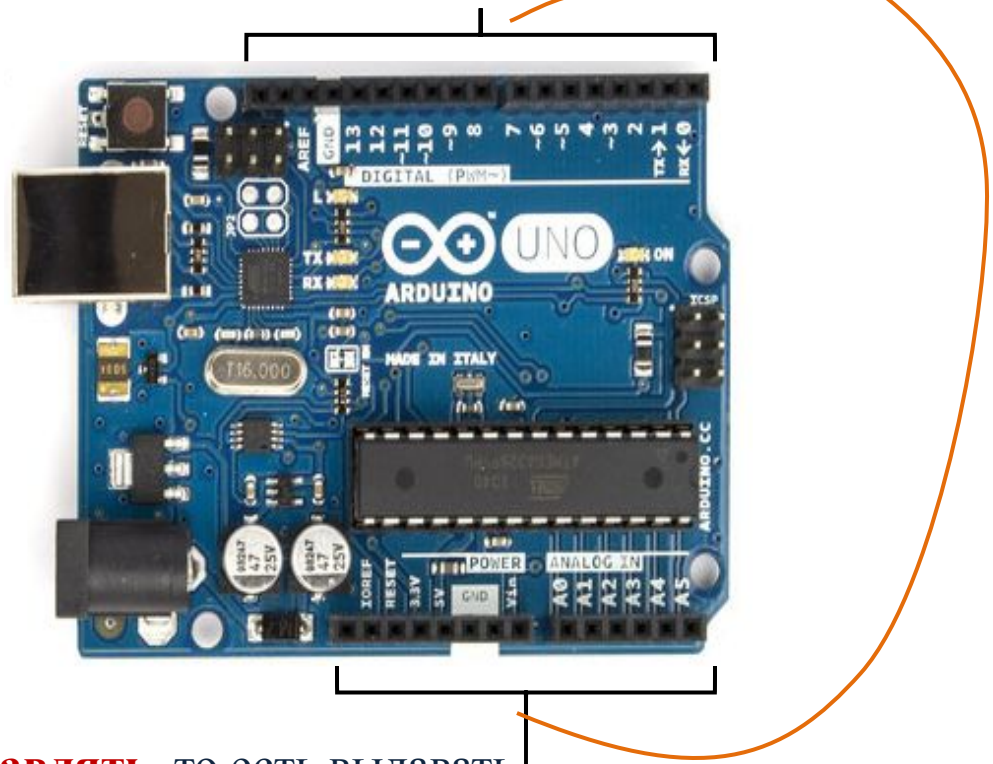
```
void loop()
{
    digitalWrite(13, HIGH);  // включаем светодиод
    delay(1000);             // ждём секунду
    digitalWrite(13, LOW);   // выключаем светодиод
    delay(1000);             // ждём секунду
}
```



Выполнение всех команд процедуры **loop** постоянно **повторяется (цикл)**

Пронумерованные контакты платы называются **пинами**

К каждому контакту можно ***подсоединять*** какое-нибудь устройство

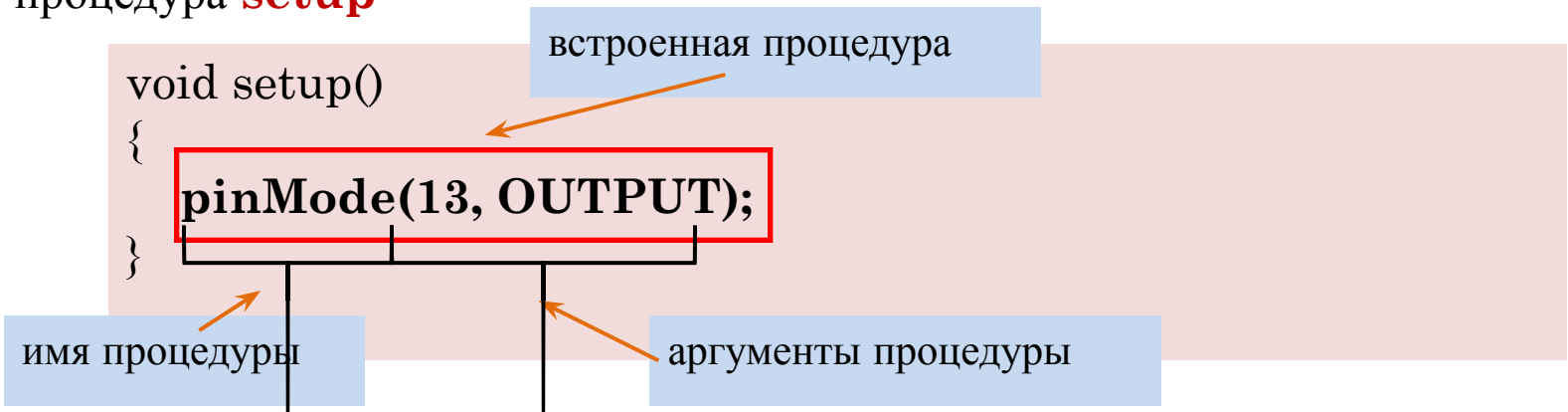


Пины Arduino могут работать и как ***выходы*** и как ***входы***

Когда требуется чем-то **управлять**, то есть выдавать сигнал на устройство, нужно перевести управляющий пин в состояние работы **на выход**.

Когда сигнал **принимается** с устройства (прибора), нужно перевести управляющий пин в состояние работы **на вход**.

процедура **setup**



Аргумент – это то, что передаётся в процедуру.

Аргументы друг от друга отделяются **запятой**.

Сколько у процедур аргументов зависит от назначения процедуры
(**0, 1, 2, …, 10, …**)

процедура **setup**

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}
```

Номер пина, с которым будем работать

Устанавливает заданный **пин** в заданный **режим**: вход или выход

Режим, в который устанавливаем пин

(выход, т.е. будет передаваться сигнал на светодиод)

процедура **loop**

встроенная процедура

```
void loop()
{
   digitalWrite(13, HIGH);  // включаем светодиод
   delay(1000);             // ждём секунду
   digitalWrite(13, LOW);   // выключаем светодиод
   delay(1000);             // ждём секунду
}
```

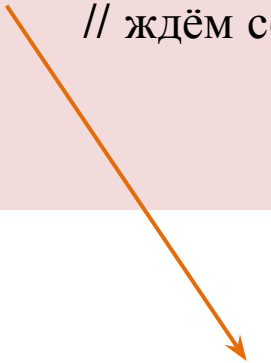
Подает напряжение на заданный пин

HIGH – это *встроенная константа* (**5 вольт**)

Светодиод должен ***загореться***

процедура **loop**

```
void loop()
{
   digitalWrite(13, HIGH);  // включаем светодиод
   delay(1000);              // ждём секунду
   digitalWrite(13, LOW);   // выключаем светодиод
   delay(1000);              // ждём секунду
}
```



LOW – это *встроенная константа* (**0 вольт**)

Светодиод должен ***выключиться***

процедура **loop**

встроенная процедура

```
void loop()
{
   digitalWrite(13, HIGH);  // включаем светодиод
   delay(1000);              // ждём секунду
   digitalWrite(13, LOW);  // выключаем светодиод
   delay(1000);              // ждём секунду
}
```

Процедура **задержки**

Процессор перестаёт выполнять команды на некоторое время

1000 – это *значение задержки* в миллисекундах

1000 мс = 1 с

Типы данных

Объявление (инициализация) переменных

```
int ledPin = 13;
int dotDelay = 200;
```

Переменная – это некоторое **имя**, под которым скрывается какое-либо число или строка.

Имя переменной мы придумываем сами. Оно может состоять из латинских символов и цифр, но не может начинаться с цифры.

Типы данных

Тип переменной

```
int ledPin = 13;
int dotDelay = 200;
```

Имя переменной

Название	**Тип**	**Размер в байтах**	**Диапазон значений**
целый	**int**	2	-32768..32767
логический	**boolean**	1	**true** или **false**
символьный	**char**	1	-128 или 127
длинный целый	**long**	4	-2 147 483 648..2 147 483 647

Встроенные константы

HIGH – логическая единица,
5 вольт

LOW – логический ноль,
0 вольт

OUTPUT – режим выхода

INPUT – режим входа

константы:
INPUT, OUTPUT, LOW, HIGH,
пишутся заглавными буквами, иначе
компилятор их не распознает и выдаст ошибку.

Встроенные процедуры

`pinMode(x,y)` – устанавливает **заданный пин** в **заданный режим:** вход или выход

(режим пина)

`digitalWrite(x,y)` – Подает **необходимое напряжение** на **заданный пин**

(цифровая запись)

`delay(x)` – останавливает дальнейшее выполнение программы на **заданное количество миллисекунд**

(задержка)

Электричество – совокупность явлений, обусловленных существованием, взаимодействием и движением электрических зарядов.

Электрический заряд (количество электричества) – это физическая величина, определяющая способность тел быть источником электромагнитных полей и принимать участие в электромагнитном взаимодействии.

Электрический заряд измеряется в **кулонах**.

1 кулон – это заряд тел, которые на расстоянии в **1 метр** притягиваются друг к другу с силой **1 ньютон**.

Ток – направленное движение заряженных частиц.

Сила тока – это величина, равная отношению **количества заряда**, проходящего через поперечное сечение проводника, **к времени** его прохождения.

Сила тока измеряется в **амперах**.

Как увеличить силу тока?

1) провод увеличить в диаметре;
2) выбрать материал с меньшим удельным сопротивлением;
3) увеличить «напор» электронов, т.е. поставить насос.

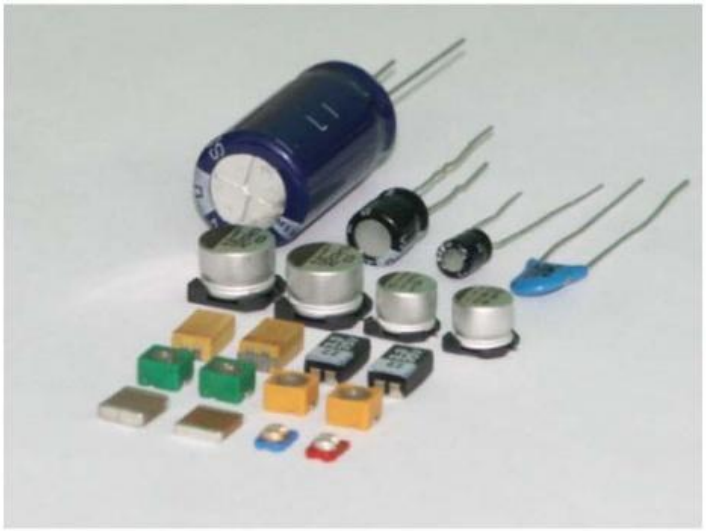
напряжение — напряжение измеряется в **вольтах**

источник питания — у источника питания есть **два полюса**

Источник питания даёт **1 вольт** напряжения, если при перемещении **1 кулона** заряда между его полюсами совершается работа в **1 джоуль**.

Ток течёт от плюса к минусу

\+ −

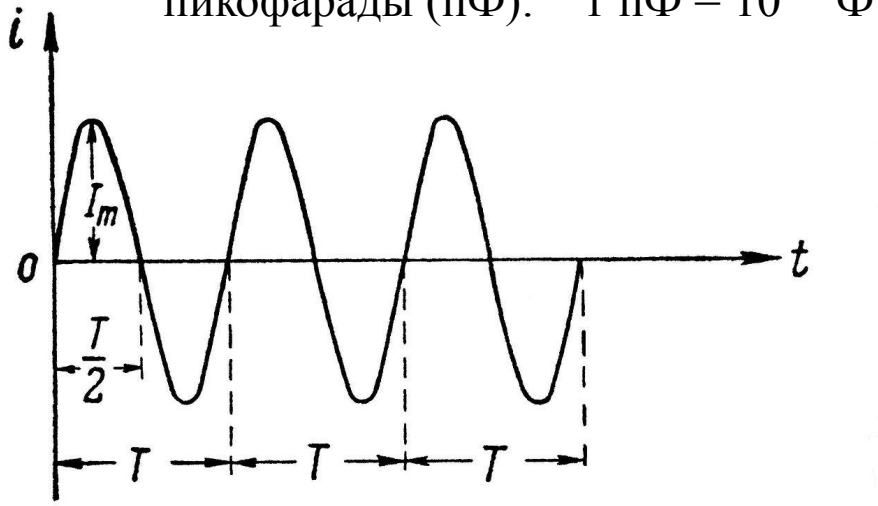


Конденсатор – это устройство для **накопления** электрического заряда и энергии электрического поля.

Конденсатор используется для **сглаживания** пульсации **напряжения**.

Ёмкость конденсатора измеряется в **фарадах (Ф)**

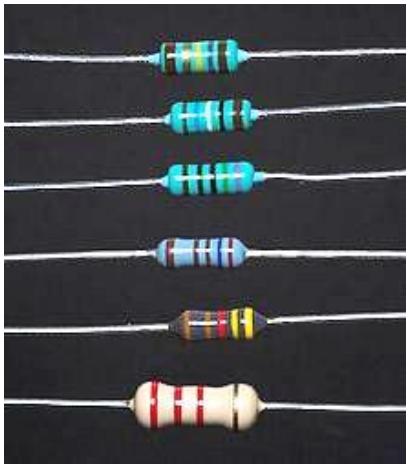
микрофарады (мкФ) 1 мкФ = 10^{-6} Ф
нанофарады (нФ) 1 нФ = 10^{-9} Ф
пикофарады (пФ): 1 пФ = 10^{-12} Ф



Развернутая диаграмма периодического переменного тока

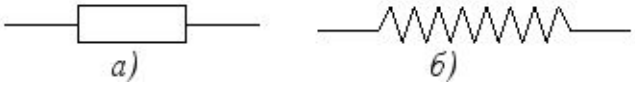
Переменный ток, в отличие от тока постоянного, непрерывно изменяется как по величине, так и по направлению, причем изменения эти происходят периодически, т. е. точно повторяются через равные промежутки времени.

Как укротить электричество?



Резистор – элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического **сопротивления**.

Резистор – искусственное «препятствие» для тока. Резистор **ограничивает** силу тока, переводя часть электроэнергии в тепло.



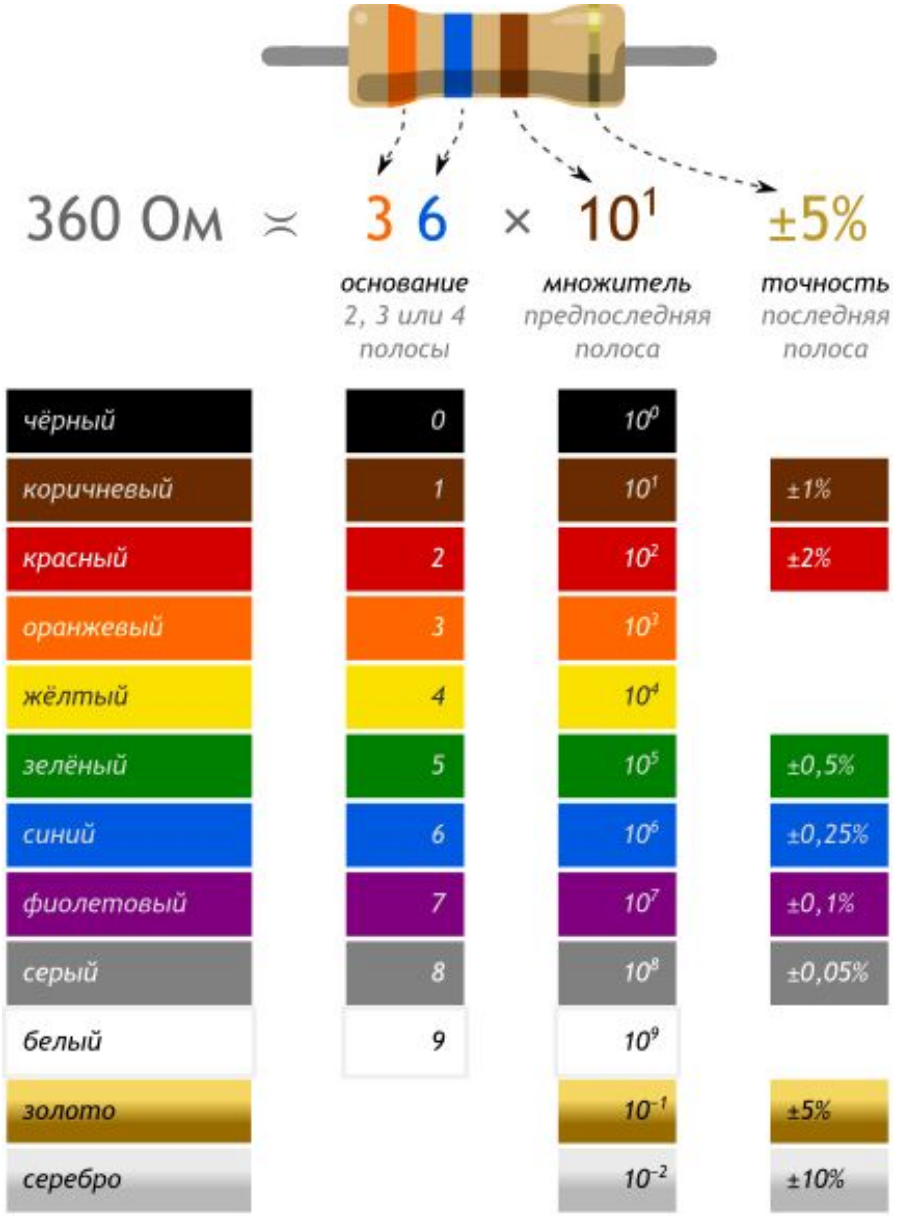
а) обозначение на схемах в России и Европе
б) обозначение на схемах в США и Японии

Сопротивление измеряется в **омах**

Характеристики резистора

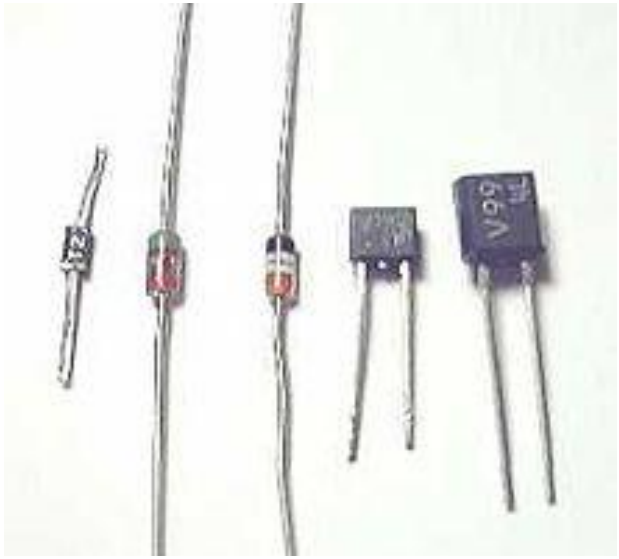
Сопротивление	R	Ом
Точность (допуск)	±	%
Мощность	P	Ватт

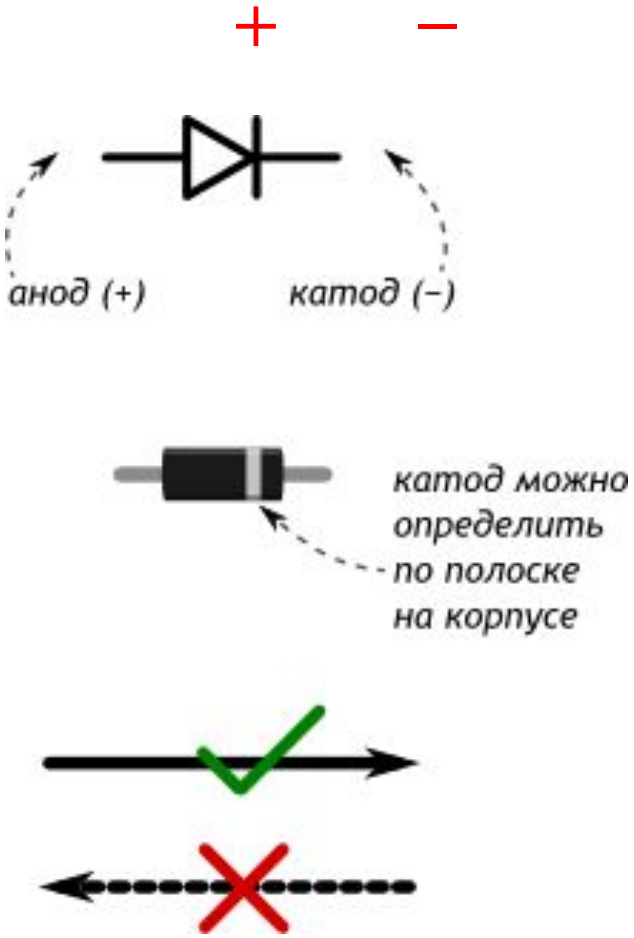
Типовые номиналы для экспериментов



Как укротить электричество?

Диод – это клапан, пропускающий ток только в одном направлении, от **анода** к **катоду**.



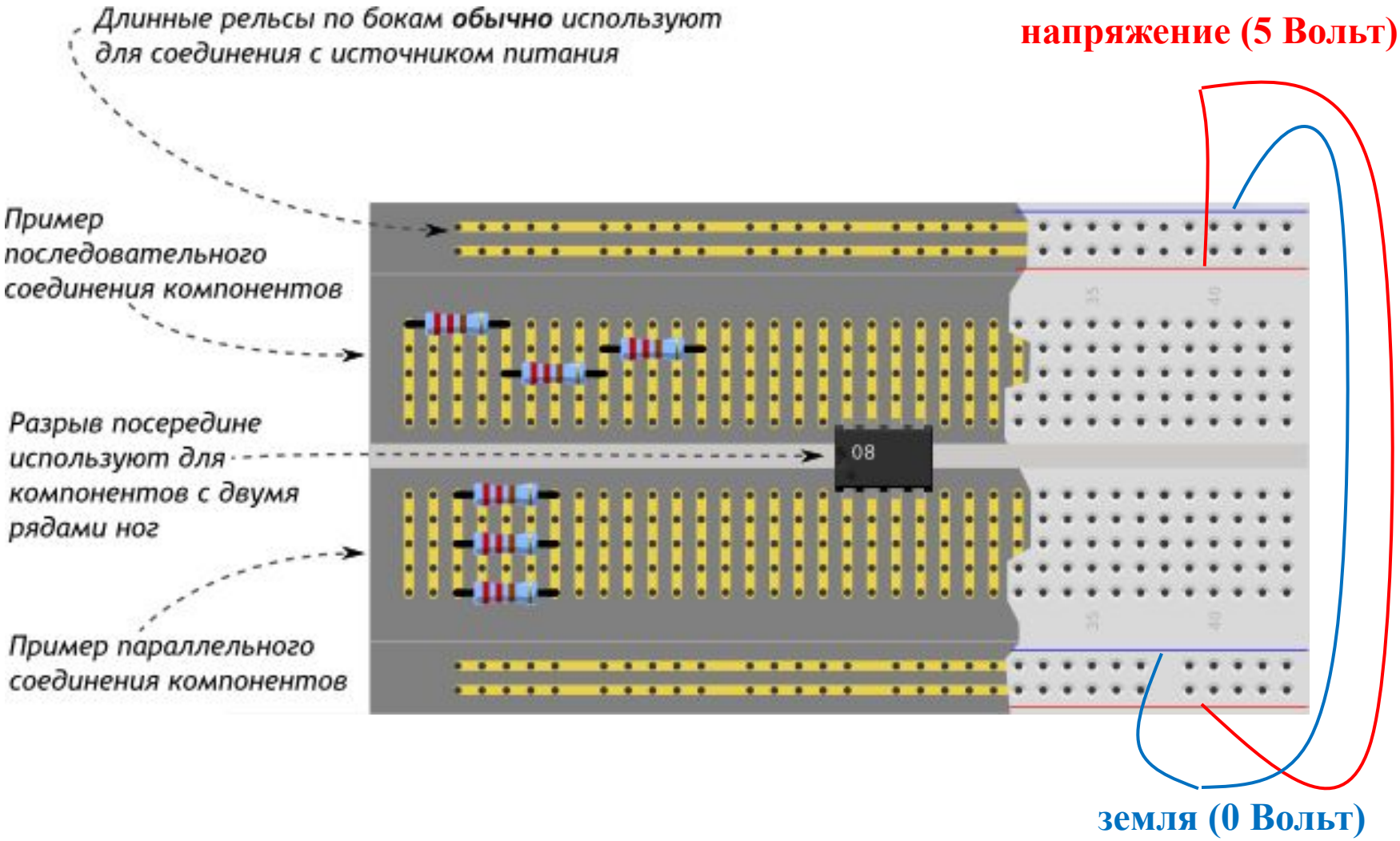


Светодиод – это вид диода, который светится, когда через него проходит ток (токовый прибор).

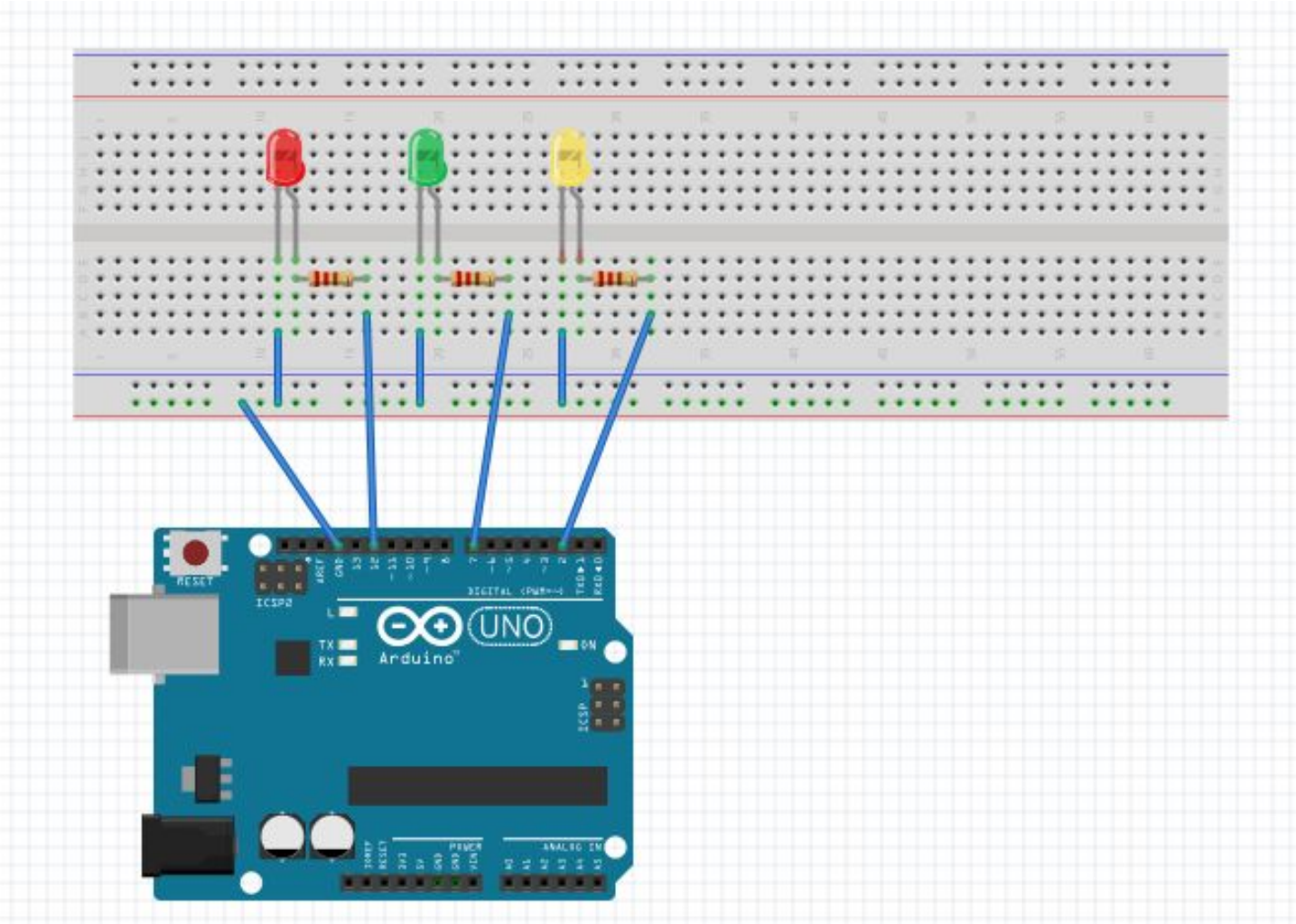
Светодиоды подключают вместе с **токоограничивающим резистором** (балластным)

Для питания 1 светодиода
на 20 мА от 5 В
используйте резистор
от 150 до 360 Ом.

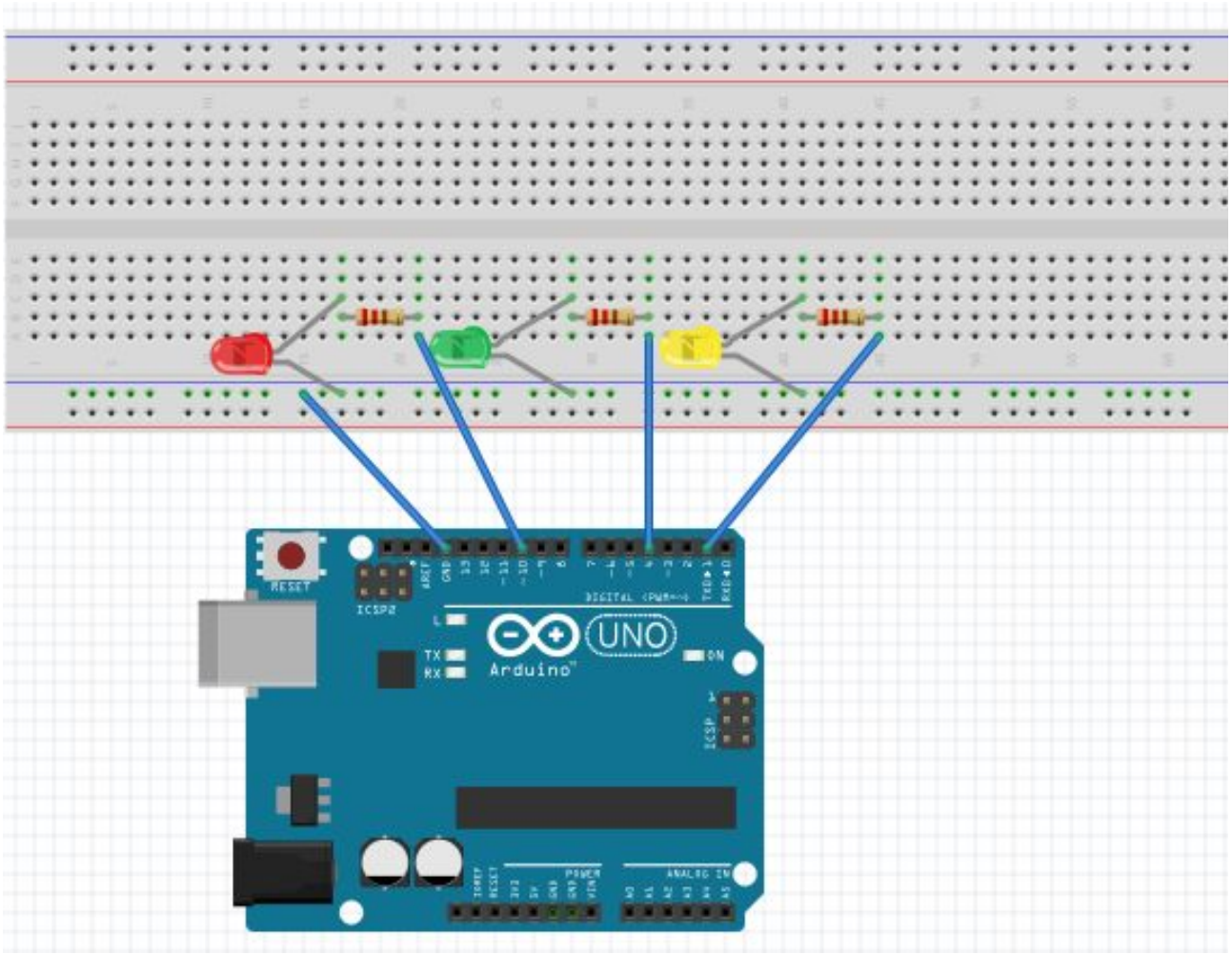
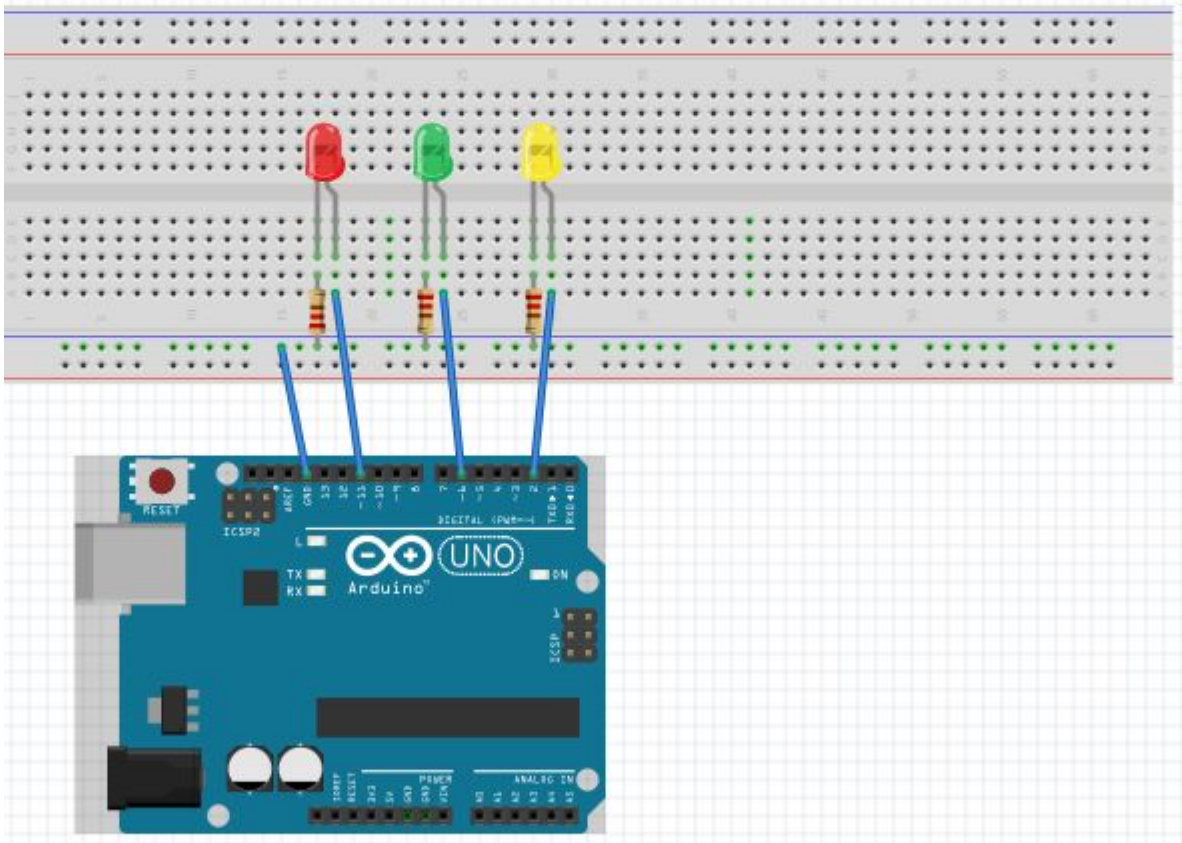
Макетная плата



Пример сборки схемы на макетной плате



Пример сборки схемы на макетной плате



Пример сборки схемы на макетной плате